

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-097694

(43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.Cl.

H05K 9/00

(21)Application number : 04-246127

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 16.09.1992

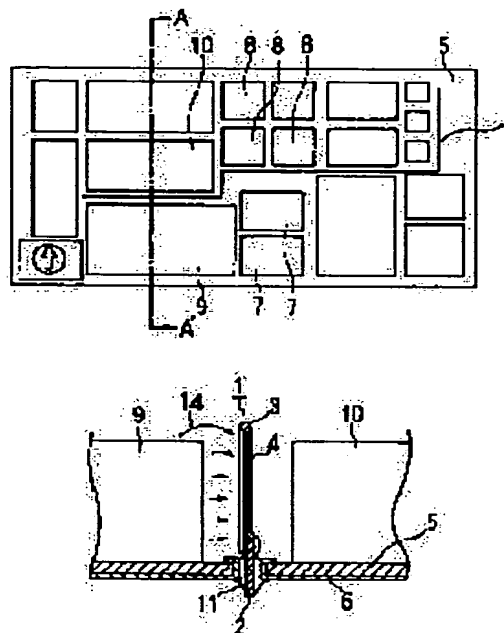
(72)Inventor : KAMIMURA OSAMU

## (54) ELECTROMAGNETIC SHIELD FILM AND SHIELD STRUCTURE BODY USING THIS FILM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize an electromagnetic shield structure between electronic circuits which makes electromagnetic shield possible between electronic circuits of 2- and 3-dimensional structures adapted to high density mounting and can be adapted to design modification flexibly.

CONSTITUTION: A receiving circuit 8 adjacent to a transmitting circuit 7 is mounted on a printed substrate 5, and an electromagnetic shield film 1 is mounted between the both circuits 7, 8 for preventing coupling between the both. The electromagnetic shield film 1 is formed by insulating and coating a 18 to 35 $\mu$ m-thick conductive layer 3 consisting of a good conductive conductor such as copper covered with an insulation layer 4 consisting of polyimide, polyester, etc., of several tens of microns. The electromagnetic shield film 1 is connected to a ground plane 6 of the printed substrate 5 through a through-hole 11 by solder by a connection lead 2 provided to one side of the conductive layer 3. A terminal pitch of the connection lead 2 is made at most one-fourth of the wavelength of a frequency to be used; thereby, satisfactory shield effect can be acquired.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-97694

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.

H 0 5 K 9/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

W 7128-4E

審査請求 未請求 請求項の数10(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-246127

(22)出願日 平成4年(1992)9月16日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 上村 修

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報通信事業部内

(74)代理人 弁理士 薄田 利幸

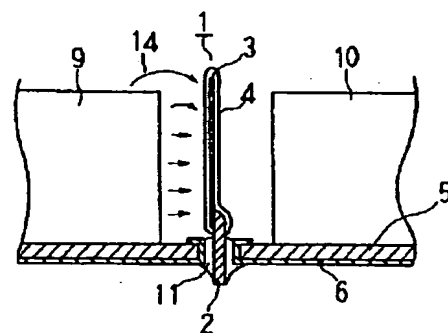
(54)【発明の名称】 電磁シールドフィルム及びそれを用いたシールド構造体

(57)【要約】

【目的】高密度実装に対応して平面的、立体的に構成された電子回路間の電磁シールドを行い、尚且つ設計変更柔軟に対応できる電子回路間の電磁シールド構造を実現する。

【構成】プリント基板5上に送信系回路7に隣接して受信系回路8が実装されており、これら両者間のカップリングを防止するために両者の回路7、8間に電磁シールドフィルム1が実装されている。電磁シールドフィルム1は、銅等の導電性の良好な導体からなる18~35 $\mu$ m程度の厚みの導電層3を数10 $\mu$ m厚みのポリイミド、ポリエステル等からなる絶縁層4で絶縁被覆した構造になっている。電磁シールドフィルム1は、導電層3の一辺に埋設された接続リード2によってプリント基板5のグラウンドプレーン6にスルーホール11を介してハンダによって接続されている。接続リード2の端子ピッチは使用する周波数の1/4波長以下にすることにより充分なシールド効果が得られる。

図4



- 1、1'... 電磁シールドフィルム
- 2... 接続リード
- 3... 導電層
- 4... 絶縁層
- 5... プリント基板
- 6... グラウンドプレーン
- 9... 電力増幅器
- 10... 低雑音増幅器
- 11... スルーホール
- 14... 電磁波



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄厚の帯状導電層と、この導電層の少なくとも一辺に接続固定された接続リードと、前記導電層の少なくとも主表面を被覆する絶縁層とで構成して成る電磁シールドフィルム。

【請求項2】 上記導電層は、厚さ18～35 $\mu$ mの帯状の薄膜から成り、絶縁被覆層は耐熱性有機絶縁物のラミネート、もしくは塗布膜から成る請求項1記載の電磁シールドフィルム。

【請求項3】 上記導電層表面に、電解、もしくは無電解メッキにより磁性体層を形成して成る請求項1もしくは2記載の電磁シールドフィルム。

【請求項4】 上記電磁シールドフィルムの接続リード端子のピッチを、シールドを必要とする周波数の1/4波長以下として成る請求項1乃至3何れか記載の電磁シールドフィルム。

【請求項5】 上記電磁シールドフィルムの接続リードを、上記帯状導電層の両辺にそれぞれ同一ピッチで複数個配設して成る請求項1乃至4何れか記載の電磁シールドフィルム。

【請求項6】 上記電磁シールドフィルムの接続リードを、上記帯状導電層の一辺に設け、その対向辺上の絶縁層を除去して導電層を露出させて成る請求項1乃至4何れか記載の電磁シールドフィルム。

【請求項7】 複数の電子回路が搭載され、かつ所定のピッチの複数のスルーホールがグランドプレーンに接続されたプリント基板と、前記基板上的電磁シールドを要する領域に配設された少なくとも1枚の電磁シールドフィルムとを有して成る電磁シールド構造体であって、前記電磁シールドフィルムを請求項1乃至6何れか記載の電磁シールドフィルムで構成し、前記電磁シールドフィルムを接続リードを介して前記スルーホールにハンダ付けにより接続固定して成る電磁シールド構造体。

【請求項8】 内壁に導電層が設けられた筐体と、前記筐体内に配設され、複数の電子回路が搭載され、かつ所定のピッチの複数のスルーホールがグランドプレーンに接続されたプリント基板と、前記プリント基板上に配設された電磁シールドフィルムとを有して成る電磁シールド構造体であって、前記電磁シールドフィルムを請求項6記載の電磁シールドフィルムで構成し、接続リードを前記スルーホールに接続固定すると共に、前記電磁シールドフィルムの導電層が露出された他端部を前記筐体内壁に電氣的に接続して成る電磁シールド構造体。

【請求項9】 筐体内に、複数の電子回路が搭載され、かつ所定のピッチの複数のスルーホールがグランドプレーンに接続された複数枚のプリント基板と、前記プリント基板の少なくとも1枚に配設された電磁シールドフィルムとを有して成る電磁シールド構造体であって、前記電磁シールドフィルムを請求項5記載の電磁シールドフィルムで構成し、帯状導電層の両辺に設けた接続リードを

同一基板上的前記スルーホールに接続固定して成る電磁シールド構造体。

【請求項10】 筐体内に、複数の電子回路が搭載され、かつ所定のピッチの複数のスルーホールがグランドプレーンに接続された複数枚のプリント基板と、前記プリント基板の少なくとも1枚に配設された電磁シールドフィルムとを有して成る電磁シールド構造体であって、前記電磁シールドフィルムを請求項1乃至6何れか記載の電磁シールドフィルムで構成すると共に、前記同一プリント基板上的電子回路間の電磁シールドを行う電磁シールドフィルムと、隣接する他のプリント基板間の電磁シールドを行う電磁シールドフィルムとの少なくとも2枚を同一基板上に配設して成る電磁シールド構造体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、筐体内の電磁シールド構造に係り、特に移動無線端末等の携帯電子機器に好適な、薄厚で柔軟な電磁シールドフィルム及びそれを電子回路間の電磁シールドに用いた電磁シールド構造に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 移動無線端末等の携帯電子機器は、小型、軽量化の要求が強いため、デジタル回路、アナログ回路、高周波回路等の各種電子回路が隣接して実装されることがある。このような場合、回路間隔を広くできないために空間アイソレーションが充分に取れず、カップリングを生じてノイズを誘発してしまう恐れがあった。この為に従来は、例えば特開昭63-224395号公報のように、金属板で回路間のシールドを行ったり、特開昭63-227100号公報のように金属板を内蔵した積層筐体によって電子回路、筐体の電磁シールドを行っていた。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術は、電磁シールドに要する実装領域が大きく高密度実装の妨げとなる恐れがあった。また、電磁シールド実装領域の変更時の自由度が低く、変更をする時には筐体を成形する型の変更、金属板を曲げ直す等の必要があった。したがって本発明の目的は、このような従来の問題点を解消することにより、改良された薄厚で柔軟な構造の電磁シールドフィルム及びそれを用いた電磁シールド構造を提供することにある。

##### 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、本発明の薄厚で柔軟な構造の電磁シールドフィルムを適用することにより解決される。すなわち、薄厚の導電層と、この導電層の少なくとも一辺に接続固定されたプリント基板のグランドプレーンに接続するための接続リードと、前記導電層の少なくとも主表面を被覆する絶縁層とで構成して成る電磁シールドフィルムにより、達成される。そし



て好ましくは、上記導電層は導電性の良好な例えば銅、アルミ、もしくはそれらの合金からなる厚さ18~35 $\mu\text{m}$ の帯状の薄膜からなり、また、絶縁被覆層は厚さ数10 $\mu\text{m}$ の例えばポリイミド、ポリエステル等の耐熱性有機絶縁物からなり、前記導電層上にラミネート、もしくは塗布膜として形成される。接続リードは、Fe-Ni合金、リン青銅等の導体金属からなり、端子はプリント基板のスルーホールに挿入し易くピン形状が望ましい。

【0005】また、導電層表面には、電解、もしくは無電解メッキにより、ニッケル等の磁性体を形成することもでき、これにより電磁シールド効果をより一層向上させることができる。

【0006】また、上記電磁シールドフィルムの接続リード端子ピッチは、シールドを必要とする周波数の1/4波長以下にすることが望ましく、電磁シールドフィルムの実装はこの接続リードをプリント基板のスルーホールを介してグランドプレーンにハンダ付けにより接続すれば良い。

【0007】上記電磁シールドフィルムは、筐体内に配設された各種電子回路を搭載したプリント基板上に回路間のカップリングを防止するために設けられるものであり、例えば送信系回路と受信系回路とが隣接して配置されている場合にはカップリングを遮断するようにそれらの境界に設置される。設置方法としては、前述のようにプリント基板のグランドプレーンに接続されたスルーホールのピッチに合わせて設けられた複数本の接続リードを、スルーホールに差し込みハンダ付けすることにより行われる。

【0008】したがって、設置される場所に合わせて電磁シールドフィルムの形状を適宜変更することができる。例えば電磁シールドフィルムの一辺に設けられた接続リードをプリント基板に接続し、他端を筐体内壁の導体に接触させ電氣的に接続する場合には、この他端部には絶縁フィルムを被服せずに導電層を露出させた構造とすれば良い。また、電磁シールドフィルムで所定の回路上を包む場合には、その両端部をプリント基板に接続固定する必要があり、この場合には接続リードを両端部（すなわち導電層の両辺に）に設ければ良い。

【0009】

【作用】本発明の電磁シールドフィルムは、薄厚のため電磁シールドに要する実装領域が少なく高密度実装に対応できる。また、シールド領域を変更する場合にも電磁シールドフィルムは柔軟であるため変更部に合わせて曲げるだけで良く、容易に設計変更に対応できる。また、立体的に構成された電子回路間の電磁シールドにも本発明の電磁シールドフィルムを用いれば容易に電磁シールドを行うことができる。なお、電磁シールドフィルムは、電子回路が実装されたプリント基板に接続固定されるためサブグランドプレーンとしての機能も果たし、プ

リント基板のグランド強化にも効果があることは言うまでも無い。

【0010】

【実施例】本発明の一実施例を図面を用いて以下に説明する。

〈実施例1〉図1は本発明の電磁シールドフィルム1の側面図、図2は図1のA-A'断面図である。電磁シールドフィルム1は図示のように、帯状の導電層3に絶縁層4が被覆されており、導電層3の一端にはピン状の接続リード2が植設されている。この接続リード2は、この後図3、図4で説明する電子装置の搭載されたプリント基板5のグランドプレーン6に接続されるもので、端子ピッチはシールドしたい周波数の1/4波長以下とすることで十分なシールド効果が得られる。導電層3は導電性の良好な例えば銅、アルミ、もしくはそれらの合金からなる厚み18~35 $\mu\text{m}$ 程度の箔状の薄膜からなり、絶縁層4は例えばポリイミド、ポリエステル等の絶縁物からなり、厚さ数10 $\mu\text{m}$ のラミネート、もしくは塗布膜からなる。

【0011】図3は、上記電磁シールドフィルム1を、電子装置として移動無線の送信系回路7と受信系回路間8の電磁シールドに用いたシールド構造例を示す上面図である。プリント基板5上に、電力増幅器9等の送信系回路7、低雑音増幅器10等の受信系回路8が隣接して実装されており、送信系回路7、受信系回路8の間の僅かな間隙に本発明の電磁シールドフィルム1が実装されている。図4は、図3のA-A'断面図を示す。電磁シールドフィルム1の接続リード2はプリント基板5のグランドプレーン6にスルーホール11を介してハンダ付けされている。主に電力増幅器9から放射される電磁波14は、図示したように電磁シールドフィルム1により遮蔽され受信系回路8へのノイズ混入を防止している。また、電磁シールドフィルム1はサブグランドプレーンとしての機能も合わせ持つためプリント基板5のグランド強化にも効果が得られる。

【0012】〈実施例2〉図5は、本発明の他のシールド構造例を示す断面図である。この場合の電磁シールドフィルム1は、接続リード2側と反対側の上端部の絶縁フィルム4を除去して導電層3が露出した構造としたものであり、電磁シールドフィルム1の柔軟性を利用して、図示したように電磁シールドフィルム1の導電層3と筐体15の内壁のシールド導体12との接続を行うことができ、隣接する電子回路13a、13b間の遮蔽効果をさらに高めることができる。なお、同図の16はプリント基板5の裏面に実装された論理ICである。

【0013】〈実施例3〉図6は、さらに異なる他のシールド構造例を示す断面図である。この例は、筐体15内にプリント基板5を2段に組み込み、電子回路を立体的に実装した場合を示している。図示したように電磁シールドフィルム1を複数枚使用することによって、同一



のプリント基板5上では一方の電磁シールドフィルム1により隣接する電子回路13a、13b間の遮蔽を行うことができ、同時に隣接するプリント基板5間では他の電磁シールドフィルム1'により論理IC16と電子回路13a、13bとの遮蔽も行える。

【0014】(実施例4) 図7は、さらに異なる他のシールド構造例を示す断面図で、図6の構成をさらに発展させた構造としたものである。この例では、電磁シールドフィルム1'の両端部に接続リード端子2を設けたものである。図示したように電磁シールドフィルム1で電子回路13a、13b間、電子回路13a、13bを包み込むように電磁シールドフィルム1'で電子回路13a、13bと論理IC16間の電磁シールドを強固にでき、筐体15の電磁シールドも行うことができる。

【0015】(実施例5) 図面を省略したが、図1に示した電磁シールドフィルム1の接続リード2の端子ピッチを、プリント基板のスルーホールの基本格子のピッチ(1mm、2.54mm等)とすれば製品設計後の電磁シールド対策の時でも、プリント基板5上にグランドプレーン6に接続されたスルーホール11さえあれば、自由に電磁シールドフィルム1を用いて電子回路13a、13b間のシールドを行うことができ、尚且つ電磁シールドフィルム1を標準的な部品として扱うことができる。

【0016】(実施例6) 図面を省略したが、図1の導電層3の表面に、電解メッキ、もしくは無電解メッキによりニッケル等の磁性体を形成し、その上に絶縁層4を被覆形成した。これにより電磁シールドフィルムの電磁シールド効果を向上させることができる。

# 【0017】

【発明の効果】 本発明によれば、実装密度を下げずに平面的、立体的に構成された電子回路間の電磁シールドを行なうことができ、装置の設計変更にも柔軟に対応できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例となる電磁シールドフィルムの側面図。

【図2】 同じく図1のA-A'断面図。

【図3】 同じく電子装置の組み込まれたプリント基板に、図1の電磁シールドフィルムを装着したシールド構造例を示す上面視図。

【図4】 同じく図3のA-A'断面図。

【図5】 同じく他のシールド構造例を示す断面図。

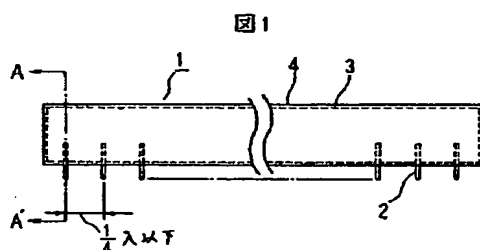
【図6】 同じく他のシールド構造例を示す断面図。

【図7】 同じくさらに異なる他のシールド構造例を示す断面図。

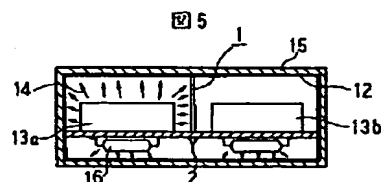
## 【符号の説明】

- |                  |          |        |        |           |             |          |          |          |            |            |               |          |         |        |          |
|------------------|----------|--------|--------|-----------|-------------|----------|----------|----------|------------|------------|---------------|----------|---------|--------|----------|
| 1、1'…電磁シールドフィルム、 | 2…接続リード、 | 3…導電層、 | 4…絶縁層、 | 5…プリント基板、 | 6…グランドプレーン、 | 7…送信系回路、 | 8…受信系回路、 | 9…電力増幅器、 | 10…低雑音増幅器、 | 11…スルーホール、 | 12…筐体側シールド導体、 | 13…電子回路、 | 14…電磁波、 | 15…筐体、 | 16…論理IC。 |
|------------------|----------|--------|--------|-----------|-------------|----------|----------|----------|------------|------------|---------------|----------|---------|--------|----------|

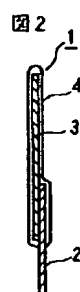
【図1】



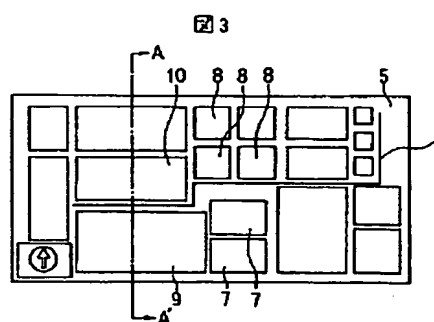
【図5】



【図2】

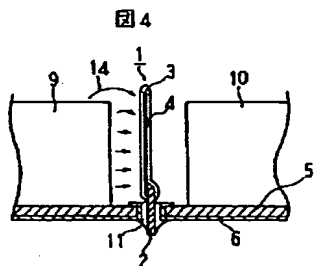


【図3】



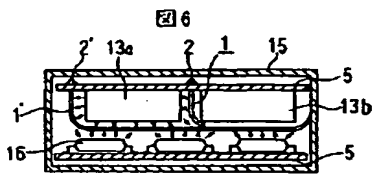


【図4】



- 1... 電磁シールド 2... 接続リード  
 3... 導電層 4... 絶縁層  
 5... プリント基板 6... グランドプレーン  
 9... 電力増幅器 10... 低雑音増幅器  
 11... スルーホール 14... 電磁波

【図6】



【図7】

